

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-023546  
 (43)Date of publication of application : 22.01.2004

(51)Int.Cl. H01Q 3/24  
 H01Q 1/24  
 H01Q 9/40  
 H01Q 13/08  
 H04M 1/00  
 H04M 1/725

(21)Application number : 2002-177277 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

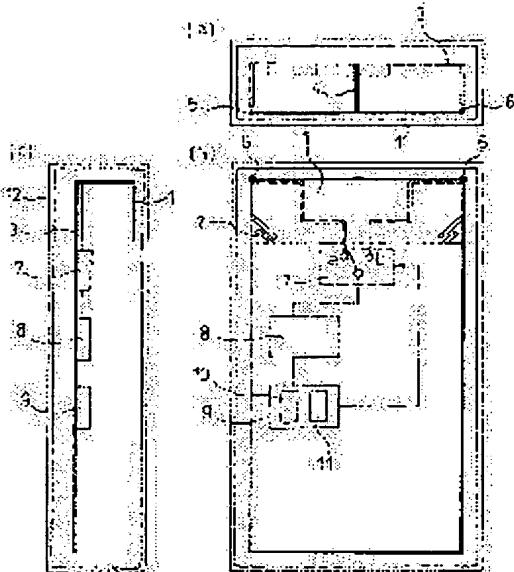
(22)Date of filing : 18.06.2002 (72)Inventor : MAJIMA NOBUAKI  
 KOSHI MASASHI  
 NISHIKIDO TOMOAKI  
 SAITO YUTAKA  
 KOYANAGI YOSHIO

## (54) ANTENNA SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an antenna system the PAG (Pattern Average Gain) of which is improved when fingers or the like of a user are close to an antenna in a mobile wireless apparatus or the like.

**SOLUTION:** An inverted-F plate antenna is configured with: a plate element 1; a ground plate 3; a short-circuit element 4; and feeding sections 5, 6. A reception level detection section 9 compares reception levels obtained at switching a plurality of the feeding sections 5, 6 provided to a plurality of positions of the inverted-F plate antenna and decides a feeding section which has e.g. the highest reception level among a plurality of the feeding sections 5, 6 on the basis of the result of comparison. Thus, the antenna system can improve the PAG when the fingers of the user approach the antenna.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.06.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-23546  
(P2004-23546A)

(43) 公開日 平成16年1月22日(2004.1.22)

(51) Int.C1.<sup>7</sup>  
**H01Q 3/24**  
**H01Q 1/24**  
**H01Q 9/40**  
**H01Q 13/08**  
**HO4M 1/00**

F 1  
**HO1Q 3/24**  
**HO1Q 1/24**  
**HO1Q 9/40**  
**HO1Q 13/08**  
**HO4M 1/00**

テーマコード (参考)  
**5J021**  
**5J045**  
**5J047**  
**5KO27**

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 17 頁) 最終頁に統く

(21) 出願番号  
 特願2002-177277 (P2002-177277)

(22) 出願日  
 平成14年6月18日 (2002.6.18)

(71) 出願人 000005821  
 松下電器産業株式会社  
 大阪府門真市大字門真1006番地  
 (74) 代理人 100105647  
 弁理士 小栗 昌平  
 (74) 代理人 100105474  
 弁理士 本多 弘徳  
 (74) 代理人 100108589  
 弁理士 市川 利光  
 (74) 代理人 100115107  
 弁理士 高松 猛  
 (74) 代理人 100090343  
 弁理士 栗宇 百合子

最終頁に統く

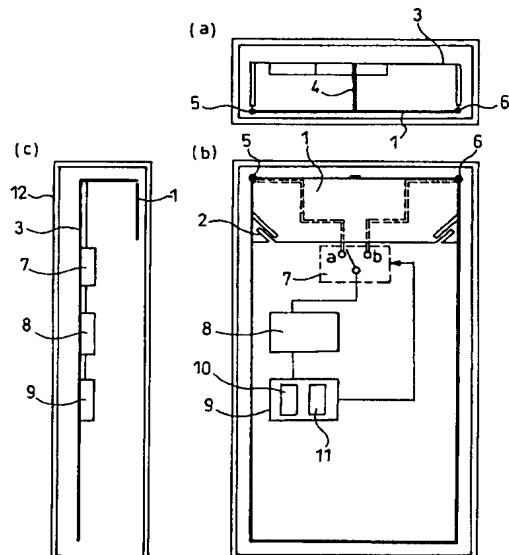
## (54) 【発明の名称】アンテナ装置

## (57) 【要約】

【課題】携帯無線機等において使用者の指等がアンテナに近接した場合のPAGを改善する。

【解決手段】板状素子1、地板3、短絡素子4、給電部5及び給電部6によって板状逆Fアンテナが構成される。この板状逆Fアンテナに複数箇所設けられた複数の給電部5、6を切り替える毎に得られる受信レベルを受信レベル検出部9で相互に比較し、この比較結果によって複数の給電部5、6の中で例えば受信レベルが最も高い給電部を決定し、決定された給電部を選択する。これにより、使用者の指がアンテナに近接した場合のPAGを改善することが可能となる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

板状逆Fアンテナを有するアンテナ装置であって、  
前記板状逆Fアンテナに複数箇所設けられた複数の給電部のいずれか一つを選択する給電部切替手段と、  
前記給電部を切り替える毎に得られる受信レベルを相互に比較する受信レベル比較手段と、  
前記比較結果によって前記複数の給電部のいずれか一つを決定し、前記給電部切替手段により前記決定された給電部を選択する給電部決定手段と、  
を備えることを特徴とするアンテナ装置。

10

**【請求項 2】**

板状逆Fアンテナを有するアンテナ装置であって、  
第1の板状部材と、  
第2の板状部材と、  
前記第1の板状部材と前記第2の板状部材を複数箇所で接続するための複数の導電部材と、  
前記複数の導電部材のいずれか一つを選択して前記第1の板状部材と前記第2の板状部材を接続して前記板状逆Fアンテナを形成するアンテナ形成手段と、  
前記板状逆Fアンテナを形成する導電部材を選択する毎に得られる受信レベルを相互に比較する受信レベル比較手段と、  
前記比較結果によって前記複数の導電部材のいずれか一つを決定し、前記アンテナ形成手段により前記決定された導電部材によって前記第1の板状部材と前記第2の板状部材を接続する導電部材決定手段と、  
を備えることを特徴とするアンテナ装置。

20

**【請求項 3】**

板状逆Fアンテナを有するアンテナ装置であって、  
前記板状逆Fアンテナに複数箇所設けられた複数の給電部のいずれか一つを選択する給電部切替手段と、  
当該アンテナ装置に近接する指の位置を検出する位置検出手段と、  
前記検出された指の位置よって前記複数の給電部のいずれか一つを決定し、前記給電部切替手段により前記決定された給電部を選択する給電部決定手段と、  
を備えることを特徴とするアンテナ装置。

30

**【請求項 4】**

板状逆Fアンテナを有するアンテナ装置であって、  
第1の板状部材と、  
第2の板状部材と、  
前記第1の板状部材と前記第2の板状部材を複数箇所で接続するための複数の導電部材と、  
前記複数の導電部材のいずれか一つを選択して前記第1の板状部材と前記第2の板状部材を接続して前記板状逆Fアンテナを形成するアンテナ形成手段と、  
当該アンテナ装置に近接する指の位置を検出する位置検出手段と、  
前記検出された指の位置よって前記複数の導電部材のいずれか一つを決定し、前記アンテナ形成手段により前記決定された導電部材によって前記第1の板状部材と前記第2の板状部材を接続する導電部材決定手段と、  
を備えることを特徴とするアンテナ装置。

40

**【請求項 5】**

板状逆Fアンテナを有するアンテナ装置であって、  
前記板状逆Fアンテナに複数箇所設けられた複数の給電部のいずれか一つを選択する給電部切替手段と、  
前記給電部を切り替える毎に得られる受信レベルを相互に比較する受信レベル比較手段と

50

前記比較結果によって前記複数の給電部のいずれか一つを決定し、前記給電部切替手段により前記決定された給電部を選択する給電部決定手段と、

第1の板状部材と、

第2の板状部材と、

前記第1の板状部材と前記第2の板状部材を複数箇所で接続するための複数の導電部材と、

前記複数の導電部材のいずれか一つを選択して前記第1の板状部材と前記第2の板状部材を接続して前記板状逆Fアンテナを形成するアンテナ形成手段と、

10

当該アンテナ装置に近接する指の位置を検出する位置検出手段と、

前記検出された指の位置によって前記複数の導電部材のいずれか一つを決定し、前記アンテナ形成手段により前記決定された導電部材によって前記第1の板状部材と前記第2の板状部材を接続する導電部材決定手段と、

を備えることを特徴とするアンテナ装置。

【請求項6】

板状逆Fアンテナを有するアンテナ装置であって、

前記板状逆Fアンテナに複数箇所設けられた複数の給電部のいずれか一つを選択する給電部切替手段と、

前記給電部を切り替える毎に得られる受信レベルを相互に比較する受信レベル比較手段と、

20

前記比較結果によって前記複数の給電部のいずれか一つを決定し、前記給電部切替手段により前記決定された給電部を選択する給電部決定手段と、

第1の板状部材と、

第2の板状部材と、

前記第1の板状部材と前記第2の板状部材を複数箇所で接続するための複数の導電部材と、

、

前記複数の導電部材のいずれか一つを選択して前記第1の板状部材と前記第2の板状部材を接続して前記板状逆Fアンテナを形成するアンテナ形成手段と、

前記比較結果によって前記複数の導電部材のいずれか一つを決定し、前記アンテナ形成手段により前記決定された導電部材によって前記第1の板状部材と前記第2の板状部材を接続する導電部材決定手段と、

30

を備えることを特徴とするアンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、携帯電話機（以下、携帯電話と略称する）などの小型の無線機に内蔵されるアンテナ装置に関し、特に使用者が無線機を手で保持して内蔵アンテナに指が近接した場合におけるアンテナ装置の利得改善に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、携帯電話用アンテナにおいて、外付けの伸縮アンテナと通話時に人体と反対側に配置される内蔵アンテナを用いてダイバーシチ受信を行う構成が広く採用されている。このような携帯電話が使用者の手で保持された通話状態において、一般に従来の内蔵アンテナは伸縮アンテナよりも手に近接する位置に配置される。そのため、従来の内蔵アンテナにおいては、指とアンテナとの間の電磁的な相互作用によりアンテナ性能が劣化しやすいという問題点があった。

40

【0003】

この場合、通話状態における水平面パターン平均化利得（以下、PAGと記する）は、指がアンテナに近接しない場合のそれに比べて約7dB劣化する。この性能劣化の要因の一つは、指が近接することによる内蔵アンテナの共振周波数の変化によって引き起こされる

50

インピーダンス不整合損失である。

【0004】

この問題点を解決するものとして、例えば特開平2000-114856号公報、または特開平10-224142号公報で示されるような、逆Fアンテナの短絡素子をスイッチで切替えることにより共振周波数を変化させる構成が提案されている。

【0005】

また特開平10-190345号公報では、給電部に設けられた容量性リアクタンスを変化させることで共振周波数を変化させるものが示されている。また特開平11-145852号公報では、整合回路を切替える手法を用いた構成が提案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の内蔵アンテナでは、共振周波数の変化によるインピーダンス不整合損失を防止する効果があるが、指が近接することによる効率劣化を抑えることができない。その場合、通話状態におけるPAGは、指がアンテナに近接しない場合のそれに比べて約5dB劣化するという課題があった。

【0007】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、携帯無線機等において指等がアンテナに近接した場合のPAGを改善することができるアンテナ装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明のアンテナ装置は、板状逆Fアンテナを有するアンテナ装置であって、前記板状逆Fアンテナに複数箇所設けられた複数の給電部のいずれか一つを選択する給電部切替手段と、前記給電部を切り替える毎に得られる受信レベルを相互に比較する受信レベル比較手段と、前記比較結果によって前記複数の給電部のいずれか一つを決定し、前記給電部切替手段により前記決定された給電部を選択する給電部決定手段と、を備えることを特徴とする。

【0009】

上記構成により、板状逆Fアンテナに複数箇所設けられた複数の給電部を切り替える毎に得られる受信レベルを相互に比較し、この比較結果によって複数の給電部の中で例えば受信レベルが最も高い給電部を決定し、決定された給電部を選択する。これにより、使用者の指等がアンテナに近接した場合のPAGが改善される。ここで、特許請求の範囲の給電部切替手段は実施形態のスイッチ7に相当し、比較手段は実施形態の演算処理部10とメモリ部11に相当し、給電部決定手段は実施形態の受信レベル検出部9に相当する。

【0010】

本発明のアンテナ装置は、板状逆Fアンテナを有するアンテナ装置であって、第1の板状部材と、第2の板状部材と、前記第1の板状部材と前記第2の板状部材を複数箇所で接続するための複数の導電部材と、前記複数の導電部材のいずれか一つを選択して前記第1の板状部材と前記第2の板状部材を接続して前記板状逆Fアンテナを形成するアンテナ形成手段と、前記板状逆Fアンテナを形成する導電部材を選択する毎に得られる受信レベルを相互に比較する受信レベル比較手段と、前記比較結果によって前記複数の導電部材のいずれか一つを決定し、前記アンテナ形成手段により前記決定された導電部材によって前記第1の板状部材と前記第2の板状部材を接続する導電部材決定手段と、を備えることを特徴とする。

【0011】

上記構成により、第1の板状部材と前記第2の板状部材を複数箇所で接続するための複数の導電部材のいずれか一つを選択して第1の板状部材と第2の板状部材を接続して板状逆Fアンテナを形成するようにし、この板状逆Fアンテナを形成する導電部材を選択する毎に得られる受信レベルを相互に比較し、この比較結果によって複数の導電部材のいずれか一つを決定し、アンテナ形成手段により、前記決定された導電部材によって第1の板状部

10

20

30

40

50

材と第2の板状部材を接続する。これにより、使用者の指等がアンテナに近接した場合のPAGが改善される。ここで、特許請求の範囲の第1の板状部材は実施形態の板状素子1に相当し、第2の板状部材は実施形態の地板3に相当し、導電部材は実施形態の短絡素子17、18に相当し、アンテナ形成手段は実施形態のスイッチ20、21に相当し、比較手段は実施形態の演算処理部10とメモリ部11に相当し、導電部材決定手段は実施形態の受信レベル検出部9に相当する。

【0012】

本発明のアンテナ装置は、板状逆Fアンテナを有するアンテナ装置であって、前記板状逆Fアンテナに複数箇所設けられた複数の給電部のいずれか一つを選択する給電部切替手段と、当該アンテナ装置に近接する指の位置を検出する位置検出手段と、前記検出された指の位置よって前記複数の給電部のいずれか一つを決定し、前記給電部切替手段により前記決定された給電部を選択する給電部決定手段と、を備えることを特徴とする。

10

【0013】

上記構成により、当該アンテナ装置に近接する指の位置を検出し、この検出結果によつて板状逆Fアンテナに複数箇所設けられた複数の給電部の中で例えば近接した指に最も近い給電部を決定し、決定された給電部を選択する。これにより、使用者の指等がアンテナに近接した場合のPAGが改善される。ここで、特許請求の範囲の給電部切替手段は実施形態のスイッチ7に相当し、位置検出手段は実施形態のセンサ部22、23、24に相当し、給電部決定手段は実施形態の制御部25に相当する。

【0014】

本発明のアンテナ装置は、板状逆Fアンテナを有するアンテナ装置であつて、第1の板状部材と、第2の板状部材と、前記第1の板状部材と前記第2の板状部材を複数箇所で接続するための複数の導電部材と、前記複数の導電部材のいずれか一つを選択して前記第1の板状部材と前記第2の板状部材を接続して前記板状逆Fアンテナを形成するアンテナ形成手段と、当該アンテナ装置に近接する指の位置を検出する位置検出手段と、前記検出された指の位置よつて前記複数の導電部材のいずれか一つを決定し、前記アンテナ形成手段により前記決定された導電部材によつて前記第1の板状部材と前記第2の板状部材を接続する導電部材決定手段と、を備えることを特徴とする。

20

【0015】

上記構成により、第1の板状部材と前記第2の板状部材を複数箇所で接続するための複数の導電部材のいずれか一つを選択して第1の板状部材と第2の板状部材を接続して板状逆Fアンテナを形成するようにし、アンテナ装置に近接する指の位置を検出し、この検出された指の位置よつて複数の導電部材のいずれか一つを決定し、アンテナ形成手段により、前記決定された導電部材によつて第1の板状部材と第2の板状部材を接続する。これにより、使用者の指等がアンテナに近接した場合のPAGが改善される。ここで、特許請求の範囲の第1の板状部材は実施形態の板状素子1に相当し、第2の板状部材は実施形態の地板3に相当し、導電部材は実施形態の短絡素子4、30、31に相当し、アンテナ形成手段は実施形態のスイッチ20、21に相当し、位置検出手段は実施形態のセンサ部22、23、24に相当し、導電部材決定手段は実施形態の受信レベル検出部9に相当する。

30

【0016】

本発明のアンテナ装置は、板状逆Fアンテナを有するアンテナ装置であつて、前記板状逆Fアンテナに複数箇所設けられた複数の給電部のいずれか一つを選択する給電部切替手段と、前記給電部を切り替える毎に得られる受信レベルを相互に比較する受信レベル比較手段と、前記比較結果によつて前記複数の給電部のいずれか一つを決定し、前記給電部切替手段により前記決定された給電部を選択する給電部決定手段と、第1の板状部材と、第2の板状部材と、前記第1の板状部材と前記第2の板状部材を複数箇所で接続するための複数の導電部材と、前記複数の導電部材のいずれか一つを選択して前記第1の板状部材と前記第2の板状部材を接続して前記板状逆Fアンテナを形成するアンテナ形成手段と、当該アンテナ装置に近接する指の位置を検出する位置検出手段と、前記検出された指の位置によつて前記複数の導電部材のいずれか一つを決定し、前記アンテナ形成手段により前記決

40

50

定された導電部材によって前記第1の板状部材と前記第2の板状部材を接続する導電部材決定手段と、を備えることを特徴とする。

【0017】

上記構成により、板状逆Fアンテナに複数箇所設けられた複数の給電部を切り替える毎に得られる受信レベルを相互に比較し、この比較結果によって複数の給電部の中で例えば受信レベルが最も高い給電部を決定し、決定された給電部を選択する。また、第1の板状部材と第2の板状部材を複数箇所で接続するための複数の導電部材のいずれか一つを選択して第1の板状部材と第2の板状部材を接続して板状逆Fアンテナを形成するようにし、アンテナ装置に近接する指の位置を検出し、この検出された指の位置によって複数の導電部材のいずれか一つを決定し、アンテナ形成手段により、前記決定された導電部材によって第1の板状部材と第2の板状部材を接続する。これにより、使用者の指等がアンテナに近接した場合のPAGが改善される。ここで、特許請求の範囲の給電部切替手段は実施形態のスイッチ7に相当し、比較手段は実施形態の演算処理部10とメモリ部11に相当し、給電部決定手段は実施形態の受信レベル検出部9に相当し、第1の板状部材は実施形態の板状素子1に相当し、第2の板状部材は実施形態の地板3に相当し、導電部材は実施形態の短絡素子4、30、31に相当し、アンテナ形成手段は実施形態のスイッチ32、33、34に相当し、位置検出手段は実施形態のセンサ部35に相当し、導電部材決定手段は実施形態の制御部25に相当する。

10

【0018】

本発明のアンテナ装置は、板状逆Fアンテナを有するアンテナ装置であって、前記板状逆Fアンテナに複数箇所設けられた複数の給電部のいずれか一つを選択する給電部切替手段と、前記給電部を切り替える毎に得られる受信レベルを相互に比較する受信レベル比較手段と、前記比較結果によって前記複数の給電部のいずれか一つを決定し、前記給電部切替手段により前記決定された給電部を選択する給電部決定手段と、第1の板状部材と、第2の板状部材と、前記第1の板状部材と前記第2の板状部材を複数箇所で接続するための複数の導電部材と、前記複数の導電部材のいずれか一つを選択して前記第1の板状部材と前記第2の板状部材を接続して前記板状逆Fアンテナを形成するアンテナ形成手段と、前記比較結果によって前記複数の導電部材のいずれか一つを決定し、前記アンテナ形成手段により前記決定された導電部材によって前記第1の板状部材と前記第2の板状部材を接続する導電部材決定手段と、を備えることを特徴とする。

20

【0019】

上記構成により、板状逆Fアンテナに複数箇所設けられた複数の給電部を切り替える毎に得られる受信レベルを相互に比較し、この比較結果によって複数の給電部の中で例えば受信レベルが最も高い給電部を決定し、決定された給電部を選択する。また、第1の板状部材と第2の板状部材を複数箇所で接続するための複数の導電部材のいずれか一つを選択して第1の板状部材と第2の板状部材を接続して板状逆Fアンテナを形成するようにし、前記比較結果によって複数の導電部材のいずれか一つを決定し、アンテナ形成手段により、前記決定された導電部材によって第1の板状部材と第2の板状部材を接続する。これにより、使用者の指等がアンテナに近接した場合のPAGが改善される。ここで、特許請求の範囲の給電部切替手段は実施形態のスイッチ7に相当し、比較手段は実施形態の演算処理部10とメモリ部11に相当し、給電部決定手段は実施形態の受信レベル検出部9に相当し、第1の板状部材は実施形態の板状素子1に相当し、第2の板状部材は実施形態の地板3に相当し、導電部材は実施形態の短絡素子4、30、31に相当し、アンテナ形成手段は実施形態のスイッチ32、33、34に相当し、導電部材決定手段は実施形態の受信レベル検出部9に相当する。

30

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

40

本実施形態では、携帯電話等に内蔵する携帯無線機用アンテナ装置の構成例を示す。

【0021】

50

## (第1実施形態)

図1は本発明の第1実施形態に係る携帯無線機用アンテナ装置の構成例を示した図であり、図1(a)が上面図、図1(b)が正面図、図1(c)が側面図である。本実施形態の携帯無線機用アンテナ装置は、携帯電話等の携帯無線機12に搭載されるものであり、板状素子1、スリット2、地板3、短絡素子4、給電部5、給電部6、スイッチ7、無線回路部8、受信レベル検出部9、演算処理部10、メモリ部11を有している。

## 【0022】

上記図1の構成において、板状素子1は、例えば厚さ約0.3mmの導体板で構成される。例えば板状素子1の長辺の長さは約35mm、短辺の長さは約20mmに設定され、共振周波数を800MHzに調節するために板状素子1にスリット2が設けられる。

10

## 【0023】

板状素子1と地板3は、例えば幅約2mmの短絡素子4によって電気的に接続される。短絡素子4の位置は板状素子1の長辺上部の中央付近に配置される。地板3は一般には無線機の回路基板のグランドであり、板状素子1に対する接地導体として動作する。板状素子1と接地導体3との間隔は例えば約5mmに設定される。

## 【0024】

板状素子1の上端部において、左端に給電部5及び右端に給電部6が設けられる。板状素子1、地板3、短絡素子4、給電部5及び給電部6によって板状逆Fアンテナが構成される。

## 【0025】

次に本実施形態の動作について説明する。給電部5及び給電部6はスイッチ7に接続されており、このスイッチ7によって選択的に無線回路8に接続される。無線回路8で受信された受信レベルが受信レベル検出部9において検出される。受信レベル検出部9は演算処理部10とメモリ部11を備える。受信レベル検出部9は、スイッチ7を端子a側にして最初に給電部5を選択した場合の受信レベルをメモリ部11に記憶し、その後、スイッチ7を端子b側にして、給電部6を選択した場合の受信レベルとの比較を演算処理部10で行う。この比較の結果、受信レベル検出部9は受信レベルが高い方の給電部の判別を行い、スイッチ7のスイッチ選択を決定する。

## 【0026】

図2は図1に示す携帯無線機12を使用者が手で保持して通話を正在进行している状態を示す図であり、図2(a)は斜視図、図2(b)は図2(a)のA部の拡大図である。携帯無線機12に内蔵される板状素子1は、使用者の頭部13の反対側の面に配置される。一般に携帯無線機12の長さは約120mm程度であり、使用者の指14が板状素子1に近接し、PAGの劣化が発生する。

30

## 【0027】

ここで、例えば、給電部6が選択されている場合について説明する。使用者の指14が近接する板状素子1の部位によってPAGの劣化量が変化する。PAGの劣化量が最も大きくなる点は高インピーダンス部15である。これは、高インピーダンス部15が給電部6から距離が最も離れた板状素子1の開放端であり、インピーダンスが高いため、近接する物体の影響を強く受けるためである。

40

## 【0028】

また、この場合のPAGは約-21dBdである。なお使用者の指14が板状素子1に近接しない場合のPAGは約-14dBdであり、指が近接することによるPAGの劣化量は7dBである。

## 【0029】

これに対して、使用者の指14が高インピーダンス部15に近接した状態において、給電部5を選択した場合はPAGの劣化が抑えられる。この時のPAGは約-17dBdとなり、指14が近接することによるPAGの劣化量は3dBにまで改善される。本実施形態では、上記のように受信レベルの高い方の給電部を選択するように構成されているので、この場合は、受信レベル検出部9によりスイッチ7が端子aに切り替えられて給電部5が

50

選択されることになる。また、逆に使用者の指 1 4 が高インピーダンス部 1 6 に近接した場合は、受信レベル検出部 9 によりスイッチ 7 が端子 b 側に切り替えられて給電部 6 が選択されることになり、PAG の劣化が抑えられる。

#### 【0030】

このように本実施形態における携帯無線機用アンテナ装置では、給電部 5 又は 6 の中間に短絡素子 4 を配置し、受信レベルが高い方の給電部を選択するように構成することで、指が近接した場合の PAG の劣化量を抑えることができる。

#### 【0031】

なお、配置される板状素子 1 の大きさや配置構成は本実施形態の説明に限るものではなく、複数の給電部が配置され、それらを切替えることで高インピーダンス部の位置が変化できる構成であれば同等の効果が得られる。

#### 【0032】

##### (第 2 実施形態)

図 3 は本発明の第 2 実施形態に係る携帯無線機用アンテナ装置の構成例を示した図であり、図 3 (a) が上面図、図 3 (b) が正面図、図 3 (c) が側面図である。但し、図 1 の第 1 実施形態と同様の部分には同一の符号を付し、適宜その説明を省略する。

#### 【0033】

本実施形態の携帯無線機用アンテナ装置は、板状素子 1 の上端部において、左端に短絡素子 1 7 及び右端に短絡素子 1 8 が設けられる。板状素子 1 、地板 3 、短絡素子 1 7 又は 1 8 、給電部 1 9 によって板状逆 F アンテナが構成される。短絡素子 1 7 及び 1 8 と地板 3 との間はスイッチ 2 0 及び 2 1 が挿入されて、短絡素子 1 7 及び 1 8 と地板 3 とが接続、分離されるようになっている。スイッチ 2 0 及び 2 1 が閉じた状態では短絡素子 1 7 及び 1 8 と地板 3 とが短絡され、開いた状態ではそれぞれが開放される。給電部 1 9 は板状素子 1 の長辺上部の中央付近に配置される。他の構成は図 1 に示した第 1 実施形態と同様である。

#### 【0034】

ここで、短絡素子 1 7 と地板 3 を短絡し且つ、短絡素子 1 8 と地板 3 を開放した状態を第 1 の状態とする。逆に短絡素子 1 7 と地板 3 を開放し且つ、短絡素子 1 8 と地板 3 を短絡した状態を第 2 の状態とする。

#### 【0035】

次に本実施形態の動作について説明する。給電部 1 9 は無線回路部 8 に接続される。受信レベル検出部 9 はスイッチ 2 0 をオンし、スイッチ 2 1 をオフすることで、最初に第 1 の状態の受信レベルをメモリ部 1 1 に記憶する。その後、スイッチ 2 0 をオフし、スイッチ 2 1 をオンすることで、第 2 の状態の受信レベルとの比較を演算処理部 1 0 で行う。この比較の結果、受信レベル検出部 9 は受信レベルが高い方の状態の判別を行い、スイッチ 2 0 及び 2 1 を制御して上記した第 1 又は第 2 の状態を決定する。

#### 【0036】

ここで、例えば、第 2 の状態について説明する。この場合、給電部 1 9 及び短絡素子 1 8 からの距離が最も離れた板状素子 1 上の開放端は図 4 に示すように高インピーダンス部 1 5 となり、この高インピーダンス部 1 5 に使用者の指 1 4 が近接した場合 PAG の劣化量が最も大きくなる。この場合の PAG は約 -21dBd となる。

#### 【0037】

なお、使用者の指 1 4 が板状素子 1 に近接しない場合の PAG は約 -14dBd であり、指 1 4 が高インピーダンス部 1 5 に近接することによる PAG の劣化量は 7dB である。

#### 【0038】

これに対して、第 1 の状態を選択した場合、使用者の指 1 4 が高インピーダンス部 1 5 に近接した状態において、PAG の劣化が抑えられる。この時の PAG は約 -17dBd となり、指 1 4 が近接することによる PAG の劣化量は 3dB まで改善される。

#### 【0039】

したがって、上記のように受信レベルの高い方の状態を選択するように構成されているの

で、この場合は、受信レベル検出部9によりスイッチ20がオンされて第1の状態が選択されることになる。また、逆に使用者の指14が高インピーダンス部16に近接した場合は、受信レベル検出部9によりスイッチ21がオンされて第2の状態が選択されることになりPAGの劣化が抑えられる。

【0040】

このように本実施形態における携帯無線機用アンテナ装置では、短絡素子17及び18の中間に給電部19を配置し、受信レベルが高くなるように短絡素子と地板3の短絡する位置を切替えることで、指が近接した場合のPAGの劣化量を抑えることができる。

【0041】

なお、配置される板状素子1の大きさや配置構成は本実施形態の説明に限るものではなく、複数の短絡素子が配置され、それらと地板3の短絡する位置を切替えることで高インピーダンス部の位置が変化できる構成であれば同等の効果が得られる。

【0042】

(第3実施形態)

図5は本発明の第3実施形態に係る携帯無線機用アンテナ装置の構成例を示した図であり、図5(a)が上面図、図5(b)が正面図、図5(c)が側面図である。但し、図1の第1実施形態と同様の部分には同一の符号を付し、適宜その説明を省略する。

【0043】

本実施形態の携帯無線機用アンテナ装置は、板状素子1近傍に同一形態のセンサ部22、23、24を備える。これらセンサ部22、23、24は指が板状素子1に近接した場合に指の配置位置を検知するものである。一つのセンサ部は例えば約10mm四方の光センサで構成される。また、センサ部22、23、24における検出結果は制御部25において処理される。制御部25は演算処理部26とメモリ部27を備える。

【0044】

次に本実施形態の動作について説明する。制御部25はセンサ部22、23、24の検出結果をメモリ部27に記憶し、各センサ部の検出結果の比較を行う。この比較の結果、指の近接位置の判定を行い、スイッチ7のスイッチ選択を決定する。

【0045】

ここで、使用者の指14が図6に示すように板状素子1上の高インピーダンス部15に近接した場合について説明する。このとき、使用者の指14はセンサ部22によって検知されるため、制御部25は指の配置位置が給電部5に近いと判定する。この場合は、制御部25がスイッチ7を制御して端子a側に切り替え、近接した指14に近い方の給電部5を選択する。これにより、指14が近接した板状素子1の部位のインピーダンスを低下させ、PAGは-17dBとなり劣化が抑えられる。

【0046】

逆に使用者の指29が図6に示すように板状素子1上の高インピーダンス部16に近接した場合について説明する。このとき、使用者の指29はセンサ部24によって検知されるため、これにより指29の配置位置を判定する。この場合は、制御部25がスイッチ7を制御して端子b側に切り替え、近接した指29に近い方の給電部6を選択する。これにより、指29が近接した板状素子1の部分のインピーダンスを低下させ、PAGは-17dBとなり劣化が抑えられる。

【0047】

また、例えば使用者の指28が板状素子1の中央部に近接した場合について説明する。この場合は使用者の指28はセンサ部23によって検知される。この時、制御部25はスイッチ7の以前の状態を保持し、給電部5又は6のいずれかが選択される。ここで、使用者の指28が近接している板状素子1の中央部はいずれの給電部が選択された場合でも高インピーダンス部とはならない。したがってPAGの劣化が抑えられ、PAGは約-17dBとなる。

【0048】

このように本実施形態における携帯無線機用アンテナ装置では、給電部5又は6の中間に

10

20

30

40

50

短絡素子 4 を配置し、板状素子 1 近傍に指を検知するセンサ部を設けることにより、指の位置によって給電部を選択することで、指が近接した場合の P A G の劣化量を抑えることができる。

【 0 0 4 9 】

なお、配置される板状素子 1 の大きさや配置構成又はセンサ部 2 2 ～ 2 4 における検出方法は本実施形態の説明に限るものではなく、複数の給電部と指を検知する検出部を備え、その結果にしたがって複数の給電部を切替えることで高インピーダンス部の位置が変化できる構成であれば同様の効果が得られる。

【 0 0 5 0 】

また、指の近接位置の検出結果にしたがって、第 2 実施形態の図 3 に示すように板状素子 1 と地板 3 を接続する複数の短絡素子を切り替える構成であっても同様の効果が得られる。

【 0 0 5 1 】

(第 4 実施形態)

図 7 は本発明の第 4 実施形態に係る携帯無線機用アンテナ装置の構成例を示したブロック図であり、図 7 (a) が上面図、図 7 (b) が正面図、図 7 (c) が側面図である。但し、図 1 の第 1 実施形態と同様の部分には同一の符号を付し、適宜その説明を省略する。

【 0 0 5 2 】

本実施形態の携帯無線機用アンテナ装置は、板状素子 1 、地板 3 、短絡素子 4 、給電部 5 、給電部 6 、スイッチ 7 、無線回路部 8 、受信レベル検出部 9 、制御部 2 5 、演算処理部 2 6 、メモリ部 2 7 、短絡素子 3 0 、短絡素子 3 1 、スイッチ 3 2 、スイッチ 3 3 、スイッチ 3 4 、センサ部 3 5 を有している。

【 0 0 5 3 】

図 7 において、短絡素子 3 0 及び 3 1 は例えば厚さ約 0.3 mm の導体板で構成される。これら短絡素子 3 0 及び 3 1 は短絡素子 4 のそれぞれ左側近傍及び右側近傍に配置される。短絡素子 4 、 3 0 及び 3 1 と地板 3 との間にスイッチ 3 2 、 3 3 及び 3 4 がそれぞれ接続される。スイッチ 3 2 、 3 3 及び 3 4 が閉じた状態では短絡素子 4 、 3 0 及び 3 1 と地板 3 とが短絡され、開いた状態ではそれぞれが開放される。

【 0 0 5 4 】

ここで、接続素子 4 と地板 3 を短絡し且つ短絡素子 3 0 及び 3 1 と地板 3 を開放した状態を第 1 の状態とする。短絡素子 3 0 と地板 3 を短絡し且つ短絡素子 4 及び 3 1 と地板 3 を開放した状態を第 2 の状態とする。また短絡素子 3 1 と地板 3 を短絡し且つ短絡素子 4 及び 3 0 と地板 3 を開放した状態を第 3 の状態とする。

【 0 0 5 5 】

制御部 2 5 はセンサ部 3 5 の検出結果から使用者の指の近接の有無の判定を行い、スイッチ 3 2 、 3 3 及び 3 4 を制御し、第 1 、第 2 又は第 3 いずれかの状態を選択する。

【 0 0 5 6 】

ここで、例えば、使用者の指が板状素子 1 に近接していない、すなわちセンサ部 3 5 が指を検出していない場合においては、制御部 2 5 によりスイッチ 3 2 が短絡され、第 1 の状態が選択される。

【 0 0 5 7 】

図 8 は板状逆 F アンテナの共振周波数の変動を示す特性図である。上記の指が近接していない状態の V S W R 特性は図 8 に示したグラフ曲線 3 6 となる。この場合は共振周波数 ( V S W R が最小となる周波数) が 9 0 0 M H z となる。

【 0 0 5 8 】

次に図 9 に示すように、使用者の指 1 4 が板状素子 1 上の高インピーダンス部 1 5 に近接した場合、第 1 実施形態で説明したように受信レベル検出部 9 がスイッチ 7 を制御して給電部 5 又は 6 に切り替えた時の受信レベルを比較して、受信レベルが高い給電部 5 を選択する。

【 0 0 5 9 】

10

20

30

40

50

このとき、制御部 25 により仮にスイッチ 32 が短絡されて、短絡素子 4 が選択された第 1 の状態であったとすれば、使用者の指 14 と板状素子 1 の間の容量性リアクタンスが増加するため、板状逆 F アンテナの VSWR の周波数特性はグラフ曲線 36 の状態からグラフ曲線 37 のように変化する。すなわち共振周波数は 800 MHz に低下する。この場合、900 MHz における VSWR は約 5 となり、インピーダンスの不整合損失が大きくなる。この場合の PAG は約 -17 dBd である。

#### 【0060】

ここで、本発明の実施形態のアンテナ装置では、センサ部 35 で指が検出されれば、制御部 25 はスイッチ 33 を短絡し、近接した指 14 に近い短絡素子 30 を用いて板状素子 1 と地板 3 を接続して第 2 の状態を選択するように動作し、VSWR を改善する。このように制御すれば、グラフ曲線 37 に示した共振周波数 (800 MHz) がグラフ曲線 38 に示されるように 880 MHz まで高くなる。この場合、900 MHz における VSWR は約 2 となり、インピーダンスの不整合損失が低減される。この場合の PAG は約 -15.5 dBd に改善される。

10

#### 【0061】

これに対して使用者の指 14 が高インピーダンス部 16 に近接した時は、制御部 25 はスイッチ 34 を短絡し、近接した指 14 に近い短絡素子 31 を用いて板状素子 1 と地板 3 を接続して第 3 の状態を選択するように動作し、VSWR を改善する。同様にこの場合の PAG は -15.5 dBd となる。

20

#### 【0062】

このように本実施形態における携帯無線機用アンテナ装置では、給電部 5 又は 6 の中間に短絡素子 4、短絡素子 30 及び 31 を配置し、指を検知するセンサ部 35 を備え、最初に受信レベルが高い方の給電部を選択し、次に指の近接の有無によって短絡素子が選択されるように構成することで、VSRW の改善も行って、指が近接した場合の PAG の劣化量を第 1 ~ 第 3 実施形態に比べてさらに改善することができる。

30

#### 【0063】

なお、配置される板状素子 1 及び短絡素子の大きさや配置構成及びは本実施形態の説明に限るものではなく、複数の給電部と、複数の短絡素子と、センサ部が配置され、それらを切替えることで高インピーダンス部の位置と共振周波数を変化できる構成であれば同様の効果が得られる。

#### 【0064】

##### (第 5 実施形態)

図 10 は本発明の第 5 実施形態に係る携帯無線機用アンテナ装置の構成例を示したブロック図であり、図 10 (a) が上面図、図 10 (b) が正面図、図 10 (c) が側面図である。但し、図 7 の第 4 実施形態と同様の部分には同一の符号を付し、適宜その説明を省略する。本実施形態の携帯無線機用アンテナ装置は、上記した第 4 実施形態の構成からセンサ部を削除した構成を有している。

30

#### 【0065】

次に本実施形態の動作について説明する。例えば、図 11 に示すように、使用者の指 14 が高インピーダンス部 15 に近接した場合において、受信レベル検出部 9 は給電部 5 又は 6 を選択してそれぞれのレベルを検出する動作を行う。その後、受信レベル検出部 9 は上記検出結果をもとに指の近接の有無の判定を行い、スイッチ 32、33 及び 34 を制御し、第 4 実施形態と同様の第 1、第 2 又は第 3 の状態を選択する。

40

#### 【0066】

上記のように使用者の指 14 が高インピーダンス部 15 に近接した場合、第 1 実施形態で説明したように受信レベル検出部 9 は受信レベルの高い方を選択するように構成されているので、スイッチ 7 を端子 a 側に制御して給電部 5 を選択する。また、受信レベル検出部 9 は給電部 5 及び 6 の受信レベルが異なるため、使用者の指 14 が給電部 5 側に近いのか或いは、給電部 6 側に近いのかを判別し、この場合は給電部 5 側に近いので、スイッチ 33 を短絡して第 2 の状態を選択することにより VSWR を改善することになる。このとき

50

、第4実施形態と同様の効果が得られ、PAGは約-15.5dBdに改善される。

【0067】

これに対して使用者の指14が高インピーダンス部16に近接した時は、上記と同様の制御により受信レベル検出部9は給電部6及び第3の状態を選択し、この場合も、PAGは-15.5dBdとなる。

【0068】

このように本実施形態における携帯無線機用アンテナ装置では、給電部5及び6の中間に短絡素子4、短絡素子30及び31を配置し、給電部5又は6の受信レベルの比較により、指の近接の有無及び位置を検知し、最初に受信レベルが高い方の給電部を選択し、その後、近接した指の位置により短絡素子4、30又は31が選択されるように構成することで、指を直接検知するセンサ部を配置することなく、VSRWの改善も行って、指が近接した場合のPAGの劣化量を著しく抑えることができる。

10

【0069】

なお、配置される板状素子1及び短絡素子の大きさや配置構成は本実施形態の説明に限るものではなく、複数の給電部と、複数の短絡素子と、受信レベルを比較する検知部を備え、それらを切替えることで高インピーダンス部の位置と共振周波数が変化できる構成であれば同様の効果が得られる。

【0070】

上述したように、本実施形態によれば、板状逆Fアンテナの給電位置を最も受信レベルが高くなるように選択することにより、指の位置を検出することなく、指がアンテナに近接した場合のPAGを改善することができる。

20

【0071】

また、板状逆Fアンテナを形成する第1の板状部材と第2の板状部材を接続する導電部材の位置を最も受信レベルが高くなるように選択することにより、指の位置を検出することなく、指がアンテナに近接した場合のPAGを改善することができる。

【0072】

また、板状逆Fアンテナの給電位置を近接する指の位置によって選択することにより、指がアンテナに近接した場合のPAGを改善することができる。

【0073】

また、板状逆Fアンテナを形成する第1の板状部材と第2の板状部材を接続する導電部材の位置を近接する指の位置によって選択することにより、指がアンテナに近接した場合のPAGを改善することができる。

30

【0074】

また、板状逆Fアンテナの給電位置を最も受信レベルが高くなるように選択すると共に、板状逆Fアンテナを形成する第1の板状部材と第2の板状部材を接続する導電部材の位置を近接する指の位置によって選択することにより、指がアンテナに近接した場合のPAGを著しく改善することができる。

【0075】

また、板状逆Fアンテナの給電位置を最も受信レベルが高くなるように選択すると共に、板状逆Fアンテナを形成する第1の板状部材と第2の板状部材を接続する導電部材の位置を最も受信レベルが高くなるように選択することにより、指の位置を検出することなく、指がアンテナに近接した場合のPAGを著しく改善することができる。

40

【0076】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、板状逆Fアンテナの給電位置を最も受信レベルが高くなるように選択することにより、使用者の指等の位置を検出することなく、携帯無線機等において使用者の指等がアンテナに近接した場合のPAGを改善することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る携帯無線機用アンテナ装置の構成例を示した上面図

50

、正面図、及び側面図

【図 2】図 1 に示す携帯無線機を使用者が手で保持して通話を行っている状態を示す説明図

【図 3】本発明の第 2 実施形態に係る携帯無線機用アンテナ装置の構成例を示した上面図、正面図、及び側面図

【図 4】図 3 に示す携帯無線機を使用者が手で保持して通話を行っている状態を示す説明図

【図 5】本発明の第 3 実施形態に係る携帯無線機用アンテナ装置の構成例を示した上面図、正面図、及び側面図

【図 6】図 5 に示す携帯無線機を使用者が手で保持して通話を行っている状態を示す説明図 10

【図 7】本発明の第 4 実施形態に係る携帯無線機用アンテナ装置の構成例を示した上面図、正面図、及び側面図

【図 8】使用者の指がアンテナ高インピーダンス部に近接した場合の周波数変動量を示した特性図

【図 9】図 7 に示す携帯無線機を使用者が手で保持して通話を行っている状態を示す説明図

【図 10】本発明の第 5 実施形態に係る携帯無線機用アンテナ装置の構成例を示した上面図、正面図、及び側面図

【図 11】図 10 に示す携帯無線機を使用者が手で保持して通話を行っている状態を示す説明図 20

【符号の説明】

1 板状素子

2 スリット

3 地板

4、17、18、30、31 短絡素子

5、6、19 給電部

7、20、21、32、33、34 スイッチ

8 無線回路部

9 受信レベル検出部

10、26 演算処理部

11、27 メモリ部

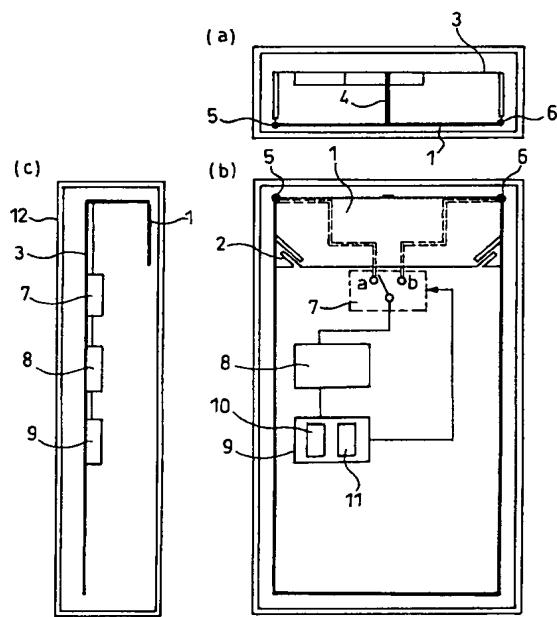
12 携帯無線機

22、23、24、35 センサ部

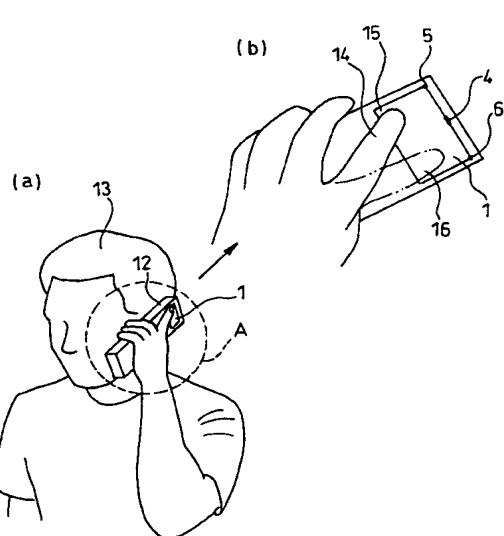
25 制御部

30

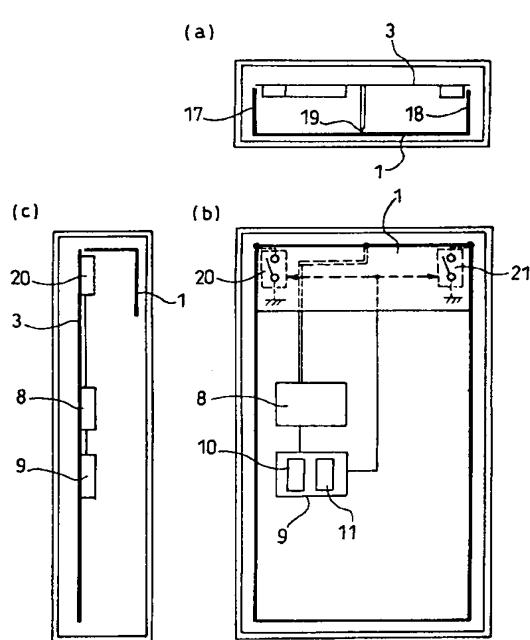
【図1】



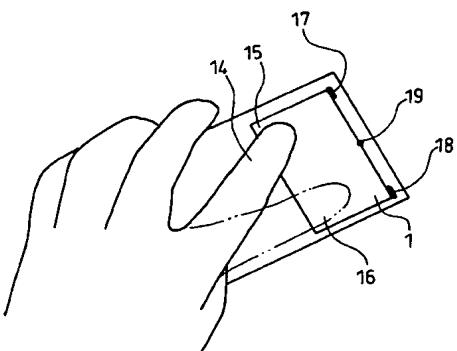
【図2】



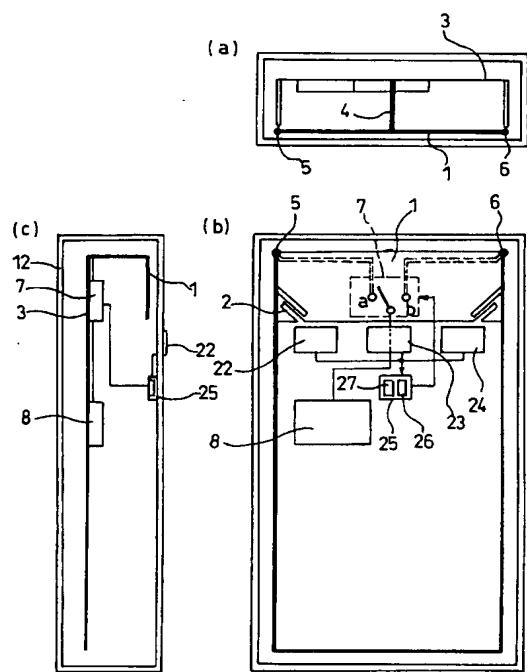
【図3】



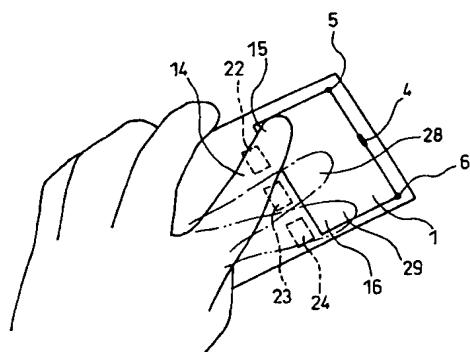
【図4】



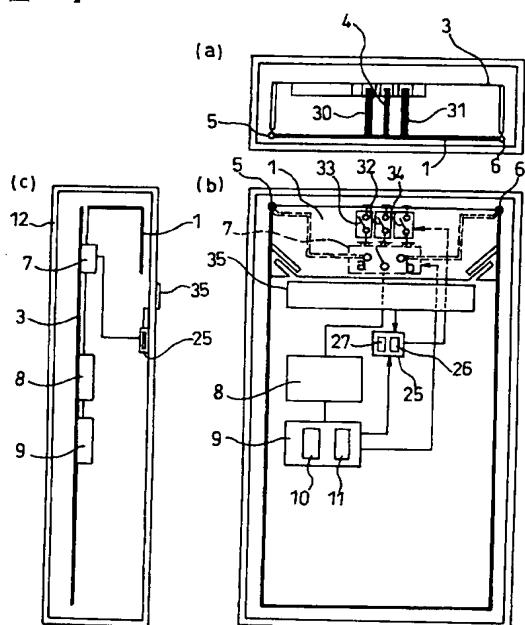
【図 5】



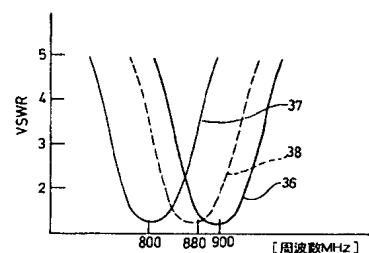
【図 6】



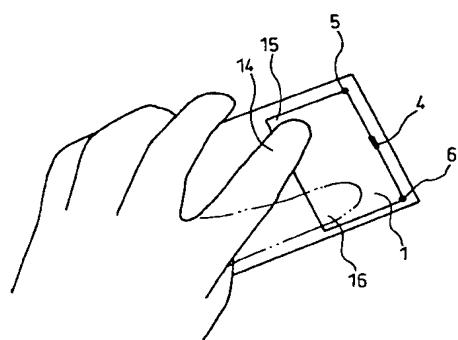
【図 7】



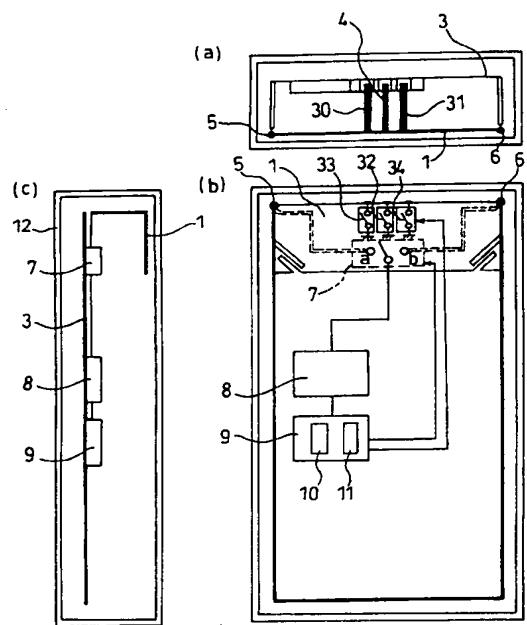
【図 8】



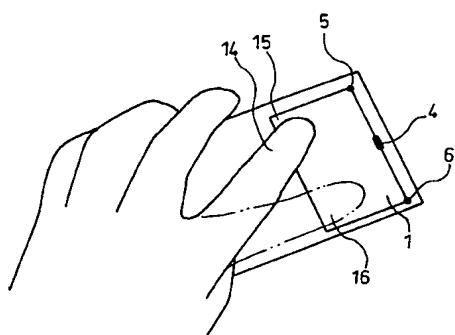
【図 9】



【図10】



【図11】



---

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H 0 4 M 1/725

F I

H 0 4 M 1/725

テーマコード (参考)

(72) 発明者 間嶋 伸明

石川県金沢市西念一丁目1番3号 株式会社松下通信金沢研究所内

(72) 発明者 越 正史

石川県金沢市西念一丁目1番3号 株式会社松下通信金沢研究所内

(72) 発明者 西木戸 友昭

石川県金沢市西念一丁目1番3号 株式会社松下通信金沢研究所内

(72) 発明者 斎藤 裕

石川県金沢市西念一丁目1番3号 株式会社松下通信金沢研究所内

(72) 発明者 小柳 芳雄

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

F ターム(参考) 5J021 AA02 AA12 AB06 CA06 DB05 EA03 EA04 FA25 FA31 FA32

GA03 HA06 HA10

5J045 AA05 AA21 DA08 FA01 GA03 HA02 JA11 NA03

5J047 AA02 AA04 AB10 AB13 FD01

5K027 AA11 BB03 CC08 MM04